

RANCANG BANGUN PENANGKAP HAMA WERENG DENGAN TENAGA SURYA



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik
Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

MUCHAMMAD ARDAN RAMADHANI

D 400 140 076

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN PENANGKAP HAMA WERENG
DENGAN TENAGA SURYA**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

MUCHAMMAD ARDAN RAMADHANI

D 400 140 076

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Agus Ulinuha, M.T., Ph.D.

NIK. 656

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PENANGKAP HAMA WERENG
DENGAN TENAGA SURYA**

OLEH

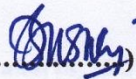
MUCHAMMAD ARDAN RAMADHANI

D 400 140 076

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 30 Juli 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Agus Ulinuha, M.T., Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Agus Supardi, S.T., M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Umar, S.T., M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)

(...)

(...)

(...)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Juli 2018

Penulis



MUCHAMMAD ARDAN RAMADHANI

D400 140 063

RANCANG BANGUN PENANGKAP HAMA WERENG DENGAN TENAGA SURYA

Abstrak

Hama wereng pada saat ini merupakan salah satu jenis hama yang secara signifikan mengakibatkan petani padi gagal panen padi atau berkuang hasil panennya. Pemanfaatan pestisida dalam pengendalian hama wereng selain membutuhkan biaya yang besar juga dapat berpotensi merusak lingkungan. Meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi tentang sumber energi terbarukan saat ini akan dimanfaatkan untuk mengembangkan suatu piranti yang dapat mengendalikan hama khususnya hama wereng secara ideal.

Memanfaatkan karakteristik hama wereng yang menyukai cahaya, akan dikembangkan piranti yang memancarkan cahaya secara otomatis pada malam hari sehingga hama wereng akan mendatangi sumber cahaya tersebut. Disekeliling sumber cahaya akan dipasang kawat bertegangan sebagaimana dimanfaatkan pada raket nyamuk sehingga hama wereng akan tersengat mati. Bagian bawah piranti akan dipasang penampung hama wereng yang telah mati tersebut. Piranti ini memanfaatkan panel surya berukuran sedang dan energi yang dibangkitkan akan disimpan dalam baterai untuk menyalakan lampu dan kawat bertegangan pada malam hari. Dibutuhkan sensor berbasis LDR untuk pensakelaran lampu dan kawat bertegangan.

Perancangan piranti ini memiliki baterai (*accu*) dengan kapasitas 12 V/6 Ah yang *disupply* oleh panel surya yang dengan arus 0,86 A dan didapat waktu pengisian selama 8 jam 21 menit 36 detik, baterai (*accu*) ini *mensupply* beban lampu DC dan *High Voltage Stun Gun* yang memiliki arus total 0,4 A dengan didapat waktu pemakaian baterai (*accu*) selama 15 jam.

Kata kunci : Hama Wereng, Panel Surya, LDR, Kawat Bertegangan.

Abstract

Planthopper pests at this time is one of the pests that significantly resulted in rice farmers failing to harvest rice or harvest crops. Utilization of pesticides for controlling the pests of planthoppers in addition to large costs can also potentially damage the environment. Increasing science and technology on renewable energy sources at this time will be useful develop a device that can control pests especially planthopper pests in the ideal way.

Utilizing the characteristics of planthopper pests that like the light, it will be developed devices that emit light automatically at night so that planthopper pest will come to the light source. Then around the light source will be installed electric wire as utilized on the mosquito racket so that the planthopper pest will be stung to death. The bottom of the device will be installed room for the dead planthopper pest. This device utilizes a medium-sized solar panel and the generated energy will be stored in the battery to turn on the lights and electric wires at night. It also uses an LDR-based sensor for lights switching and electric wires.

The device utilizes a battery (accu) with the capacity of 12 V / 6 Ah supplied by solar panels with the current of 0.86 A and obtained charging time of 8 hours 21 minutes 36 seconds, This battery supplies DC voltage to the battere lighting up high lamp load Voltage Stun Gun that has a total current of 0.4 A. The battery usage time (batteries) is estimated as long as 15 hours.

Keywords : *Planthopper pests, Solar Panel, LDR, Electric Wire.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris, hal ini terutama karena mata pencaharian penduduknya rata-rata dibidang pertanian. Pertanian merupakan pemanfaatan sumber daya alam hayati untuk dijadikan bahan pangan, bahan baku industri ataupun sumber energi untuk kelangsungan hidup. Padi merupakan salah satu dari hasil bahan pangan pertanian. Kendala yang dialami petani padi cukup banyak, mulai dari cuaca ekstrim, serangan hama sampai kelangkaan sarana produksi. Dari beberapa kendala tersebut yang paling sering terjadi disetiap musim panen padi yaitu serangan hama. Banyak jenis hama yang menyebabkan petani padi gagal panen padi. Salah satunya yaitu hama wereng dimana wereng seringkali menghisap isi dari tanaman padi sehingga menyebabkan menurunnya jumlah hasil panen padi. “Hama Wereng Coklat merusak langsung dengan menghisap cairan tanaman dengan menggunakan alat mulut yang khusus untuk menusuk dan menghisap (Baehaki SE dan I Made Jana Mejaya, 2014 : 4).” “Serangan wereng cokelat tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi juga telah menyerang pertanaman padi di China, Vietnam, Thailand, India, Pakistan, Malaysia, Filipina (J.L.A. Catindig dkk, 2009 : 191).”

Penggunaan pestisida sering dilakukan untuk penanganan hama wereng tersebut. “Tingginya tingkat serangan wereng batang coklat (WBC) menyebabkan ketergantungan petani terhadap pestisida kimia semakin tinggi (Claudya Siktiani Eva Gunawan dkk, 2015 : 117-118).” Namun dibandingkan manfaatnya, dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida ini jelas lebih banyak dan sangat merugikan baik dari sisi petani padi maupun lingkungan. “Penggunaan pestisida harus bijaksana dan harus dibatasi seminimal mungkin karena pestisida bersifat racun dan dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, lingkungan dan ekosistem pertanian. Efek negatif dapat terjadi sepanjang siklus hidup pestisida, yaitu dari produksi, pengangkutan, penyimpanan, dan pengaplikasian hingga pembuangan (WHO, 2006 : 45).”

Berlandaskan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik dalam melakukan perancangan dan pembuatan suatu piranti yang diaplikasikan untuk membasmi dan menangkap hama wereng sebagai faktor utama kegagalan panen padi. Selain itu piranti tersebut dapat digunakan agar bebas dari dampak negatif penggunaan pestisida yang sangat merugikan. Sehingga piranti dapat dimanfaatkan oleh petani padi secara efektif dan efisien pada keadaan nyata dan dituangkan pada penulisan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Penangkap Hama Wereng dengan Tenaga Surya” dalam perancangan dan pembuatan penangkap hama wereng tersebut menggunakan panel surya dalam memanfaatkan panas matahari sebagai sumber energi listrik “Pembangkit *photovoltaic* bukan sumber arus dan tegangan yang tetap, tapi bisa diperkirakan sebagai pembangkit sumber arus dengan tegangan dependen. Selama tidak ada cahaya, sel surya

tidak aktif. Saat terkena cahaya, arus yang dihasilkan adalah arus searah (DC). (Ahmed M. Atallah dkk, 2014 : 32).” yang nantinya akan disimpan dalam baterai (*accu*) dan lampu DC sebagai sumber cahaya pada malam hari, serta sensor LDR sebagai sakelar (*switch*) pada lampu agar menyala ketika malam hari saja “Sebuah *photoresistor* (atau resistor yang bergantung pada cahaya, LDR, atau fotosel) adalah resistor variabel yang dikendalikan dengan cahaya. Resistansi *photoresistor* menurun seiring dengan meningkatnya intensitas cahaya. (Kaushik K.S dkk, 2017 : 283).” serta agar menghemat energi listrik, sedangkan untuk eksekusi dari hama wereng menggunakan jaring-jaring kawat bertegangan yang nantinya hama wereng akan tersengat ketika menyentuh jaring-jaring kawat bertegangan tersebut, selain itu kemudian akan ada tempat atau wadah yang berguna untuk menampung hasil hama wereng yang sudah tersengat atau mati. Harapannya, piranti ini dapat diaplikasikan sehingga bebas dari dampak negatif penggunaan bahan kimia atau pestisida dan menghemat energi yang dibutuhkan serta dapat meningkatkan produktivitas hasil panen padi.

1.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah disampaikan diatas maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain dan merancang piranti penangkap hama wereng dengan tenaga surya ?
2. Bagaimana pengaplikasian piranti penangkap hama wereng dengan tenaga surya ?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari peneliti rancang bangun penangkap hama wereng dengan tenaga surya adalah sebagai berikut :

1. Mendesain dan merancang piranti penangkap hama wereng dengan tenaga surya.
2. Mengetahui pengaplikasian piranti penangkap hama wereng dengan tenaga surya.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan setelah dilakukannya penelitian ini antara lain :

1. Dapat mengurangi hama wereng yang merupakan salah satu faktor kegagalan panen padi.
2. Dapat membebaskan dalam penggunaan bahan kimia atau sejenis pestisida dalam menangani hama wereng.
3. Dapat bekerja secara efektif dan efisien dalam penggunaan sebagai penangkap hama wereng pada lahan pertanian atau persawahan.

2. METODE

2.1 Rancangan Penelitian

Penulisan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode dalam perancangan dan pelaksanaan penelitian dan penulisan antara lain :

1. Studi Literatur

Tahapan awal yang dilakukan ialah studi literatur. Studi literatur ini berisi mengenai kajian penulisan dari beberapa acuan yang diperoleh baik berupa karya ilmiah, jurnal, buku, maupun bersumber dari internet yang berhubungan dengan tema penelitian yang berguna untuk penunjang dalam mempermudah jalannya penelitian ini.

2. Perancangan Piranti

Perancangan piranti ini ialah langkah awal untuk mendesain dan merencanakan rancang bangun penangkap hama wereng dengan tenaga surya sebagai salah satu pengendalian hama petani. Pada langkah ini penulis harus mempertimbangkan beberapa hal diantaranya desain piranti, biaya perancangan, manfaat dari piranti serta dampak terhadap lingkungan.

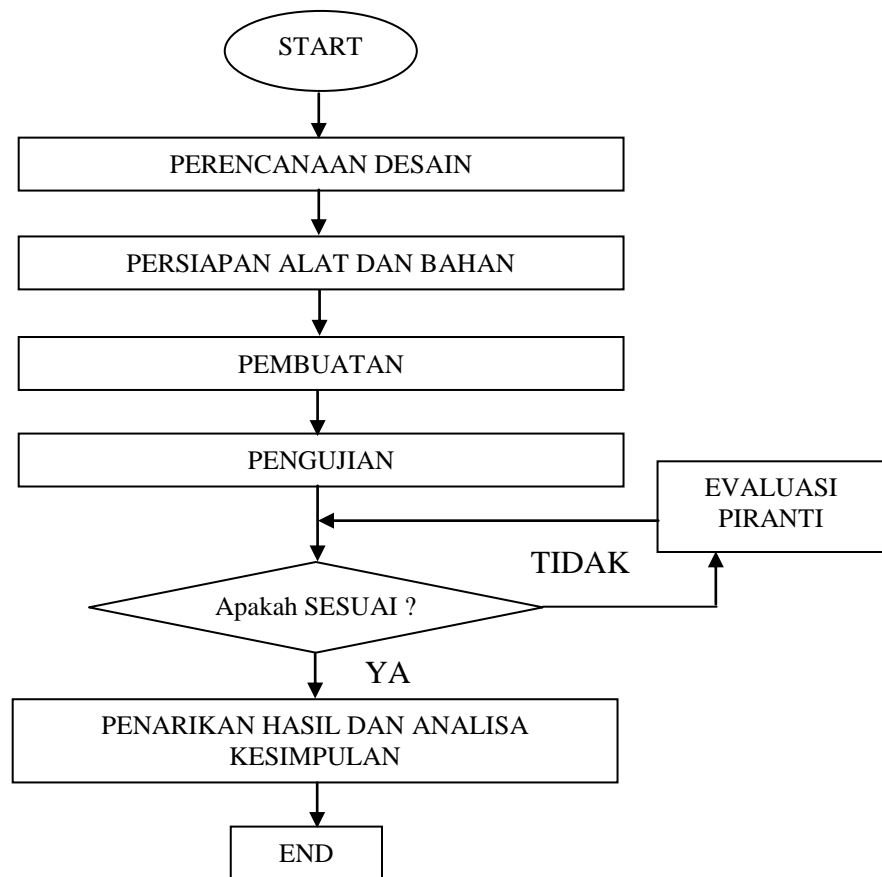
3. Pengambilan Data

Pengambilan data ini didapat dari hasil pengukuran tegangan, arus maupun daya supaya dapat dianalisa lamanya waktu konsumsi maupun metode pengisian baterai yang ideal dalam rancang bangun penangkap hama wereng dengan tenaga surya ini.

2.2 Alat dan Bahan

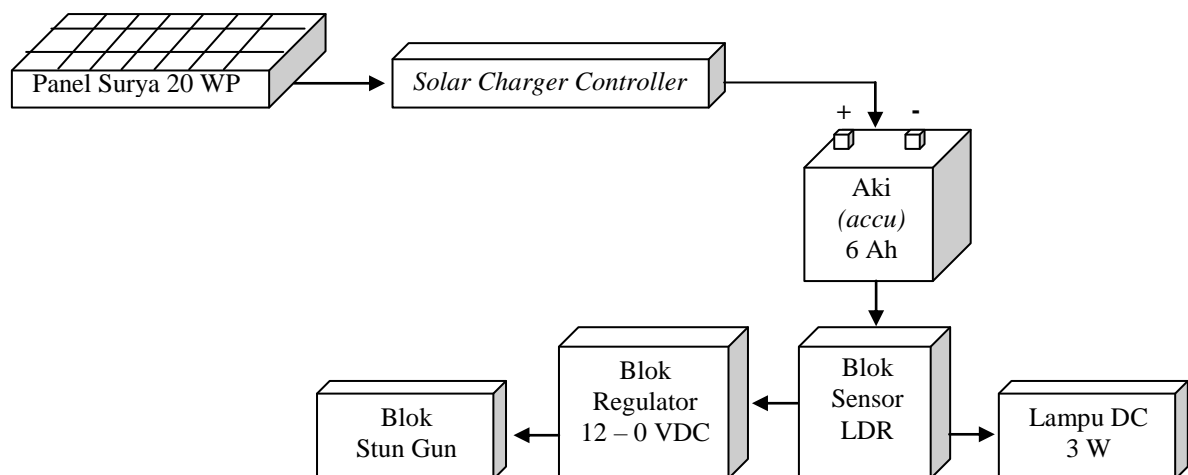
1. Panel surya kapasitas 20 WP
2. Baterai (*accu*) 12 V/6 Ah
3. Lampu DC 12 V/3 W
4. Kabel NYAF
5. Jaring-jaring kawat saringan pasir halus dan sedang
6. *Solar Charger Controller* 12 V/20 A
7. Sensor Cahaya LDR dan XH-M131 Relay Cahaya Saklar Otomatis 12 V
8. Rangkaian *Adjustable Regulator* 12 VDC-0 VDC
9. Rangkaian *High Voltage Stun Gun DC*
10. Aluminium
11. Multimeter

2.3 Flowchart Penelitian



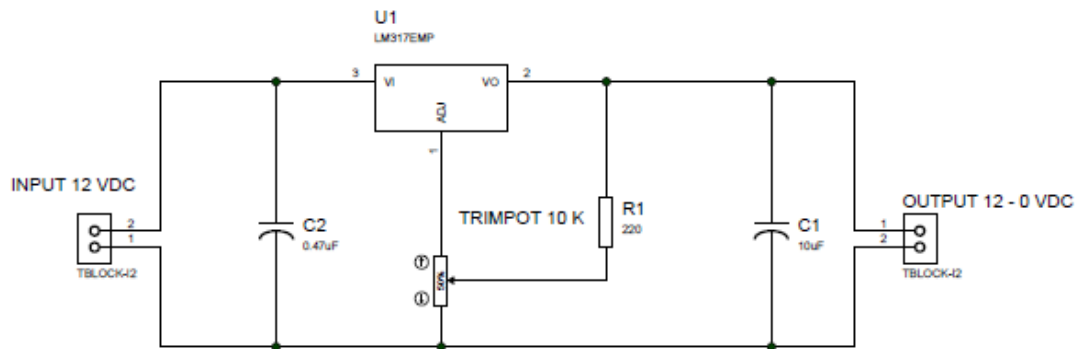
Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.5 Blok Diagram Sistem



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

2.6 Skema Rangkaian Regulator 12-0 VDC



Gambar 3. Rangkaian *Adjustable* Regulator 12 VDC – 0 VDC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Piranti

Desain dari perancangan penangkap hama wereng ini menggunakan salah satu jenis sumber energi terbarukan yakni energi matahari yang dimanfaatkan oleh perantara sel surya (panel surya) yang membangkitkan energi listrik dengan cara mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik dc. Dari energi listrik yang dibangkitkan akan disimpan dalam *accumulator* (baterai) sebagai sumber listrik yang diaplikasikan untuk menyalakan lampu dc dan *high voltage stun gun*. Dimana ada dua proses yakni pengisian pada siang hari dan beroperasi pada malam hari.



Gambar 4. Panel Surya



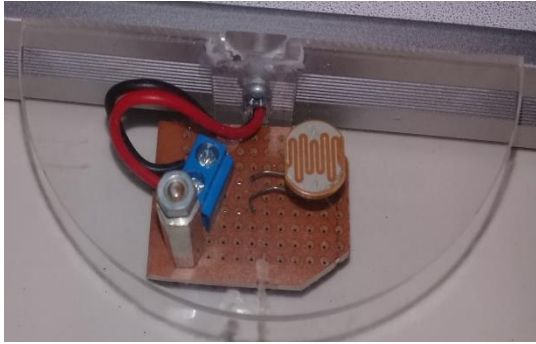
Gambar 5. *Solar controller* 12V/20A



Gambar 6. Baterai (*accu*) 12V/6Ah



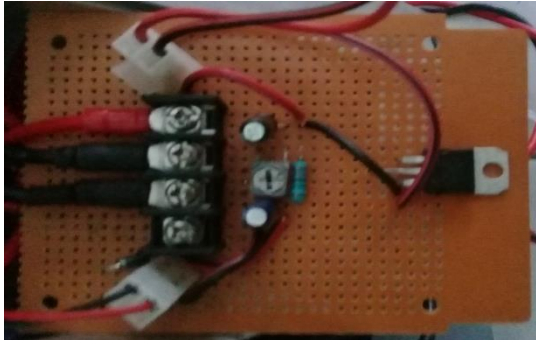
Gambar 7. XH-M131 Relay Cahaya 12V



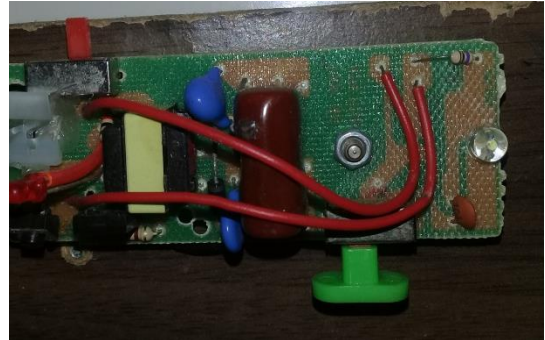
Gambar 8. Sensor LDR



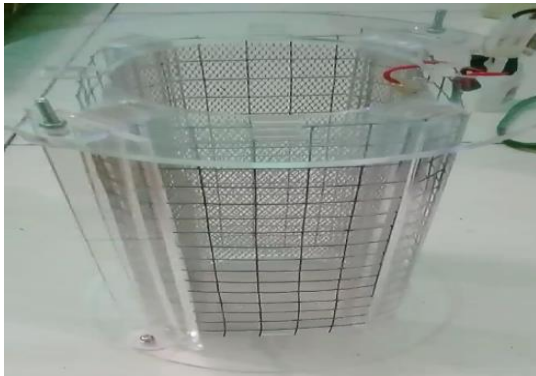
Gambar 9. Lampu DC 12V / 3W



Gambar 10. Adjustable Regulator 12VDC-0VDC



Gambar 11. Rangkaian *HV Stun Gun*



Gambar 12. Jaring-jaring Kawat Bertegangan



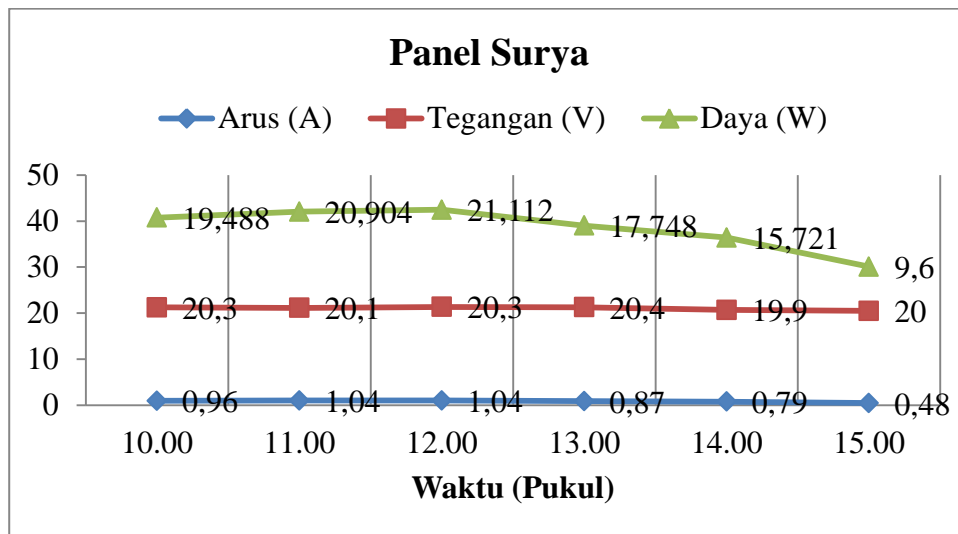
Gambar 13. Penangkap Hama Wereng

3.2 Hasil Pengukuran

Pengukuran yang diukur meliputi tegangan dan arus. Tegangan dan arus diukur dengan menggunakan multimeter digital. Pengukuran panel surya dilakukan dalam rentang waktu satu jam selama 6 jam mulai dari pukul 10.00 – 15.00 . pengukuran yang diambil berupa arus, tegangan, dan daya. Hasil pengukuran panel surya berbeda-beda nilainya, dikarenakan intensitas cahaya matahari dan juga cuaca yang berbeda setiap jamnya.

Tabel 1. Pengukuran Panel Surya

Panel Surya			
Waktu (Pukul)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)
10.00	0,96	20,3	19,488
11.00	1,04	20,1	20,904
12.00	1,04	20,3	21,112
13.00	0,87	20,4	17,748
14.00	0,79	19,9	15,721
15.00	0,48	20	9,6



Gambar 14. Grafik Pengukuran Panel Surya

Dari hasil pengukuran panel surya dapat dianalisa untuk lama dari pengisian baterai (*accu*) sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata } I = \frac{I_{\text{tot}} 10.00 - 15.00}{h} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Rata-rata I = Rata-rata arus pengisian (Ampere)

I_{tot} 10.00-15.00 = Arus total dari pukul 10.00-15.00 (Ampere)

h = Lama pengujian (Jam)

Berdasarkan rumus diatas dapat dihitung rata-rata arus pengisian baterai (*accu*) dengan meggunakan tabel 1 sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata } I = \frac{(0,96 + 1,04 + 1,04 + 0,87 + 0,79 + 0,48) A}{6 h} = 0,86 A$$

Setelah mendapatkan hasil rata-rata arus kemudian dapat digunakan untuk menghitung lama pengisian baterai (*accu*) dengan rumus berikut :

$$h = \left(\frac{Ah}{A} \right) + (20\%h) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

h = Lama pengisian baterai (Jam)

Ah = Kapasitas baterai (accu) (Ampere Hour)

A = Arus pengisian (Ampere)

$20\% h$ = Diefisiensi baterai (accu) (Jam)

Berdasarkan rumus diatas dapat dihitung lama pengisian baterai (accu) sebagai berikut :

$$h = \left(\frac{6 Ah}{0,86 A} \right) + (20\%h)$$

$$h = (6,97 h) + (20\%(6,97 h))$$

$$h = 8,36 \text{ hour}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukan bahwa baterai (accu) dengan kapasitas 6 Ah dalam pengisiannya dengan arus pengisian sebesar 0,86 A didapatkan lama pengisian baterai (accu) selama 8,36 jam atau 8 jam 21 menit 36 detik.

Tabel 2. Pengukuran Baterai (accu) Kondisi Berbeban

Baterai (accu) 12V/6Ah Kondisi Berbeban			
Jenis Beban	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)
Lampu 12V / 3 W	0,12	12,48	1,4976
High Voltage Stun Gun (Short Circuit)	0,28	0	0
High Voltage Stun Gun (Open Circuit)	0	385	0

Dari hasil pengukuran pembebanan baterai (accu) dapat dianalisa untuk lama pemakaian baterai (accu) sebagai berikut :

$$lp = \frac{Ah}{A \text{ load}} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

lp = Lama pemakaian (Jam)

Ah = Kapasitas baterai (accu) (Ampere Hour)

$A \text{ load}$ = Arus Beban (Ampere)

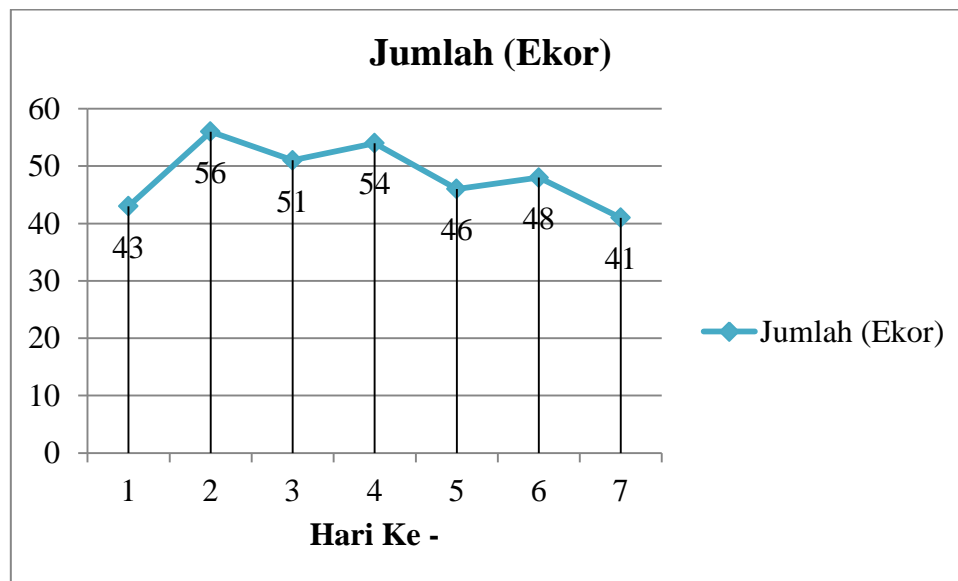
Berdasarkan rumus diatas dapat dihitung lama pemakaian baterai (accu) dengan menggunakan tabel 2 sebagai berikut :

$$lp = \frac{6 Ah}{(0,12 + 0,28) A} = 15 h$$

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukan bahwa baterai (*accu*) dengan kapasitas 6 Ah dalam pemakaiannya dengan arus beban total sebesar 0,4 A didapatkan lama pemakaian baterai (*accu*) dapat digunakan selama 15 jam.

Tabel 3. Pengujian Piranti

Pengujian Piranti							
Hari Ke-	1	2	3	4	5	6	7
Jumlah (Ekor)	43	56	51	54	46	48	41



Gambar 15. Grafik Pengujian Piranti Selama 1 Minggu

Dari hasil pengujian piranti dalam kurun waktu satu minggu di desa Menjing Donohudan yang dilihat pada tabel dan grafik diatas menunjukan bahwa rata-rata hama wereng yang terperangkap sekitar 40-56 ekor. Dimana puncak paling banyak hama yang terperangkap yaitu 56 ekor pada pengujian hari ke 2. Hasil selanjutnya menurun dan kembali naik dari 51 - 54 ekor pada pengujian hari ke 3 dan 4. Hasil yang selanjutnya terus menurun hingga 41 ekor pada pengujian hari ke 7. Hasil ini dapat dikatakan sedikit karena pengujian di lakukan pada tanggal 17 – 24 juli 2018 yang mana pada bulan ini masuh musim kemarau dan banyak tanaman padi yang masih pembibitan. Hal ini mempengaruhi jumlah hama yang dapat terperangkap.

4. PENUTUP

Berlandaskan hasil uji perancangan penangkap hama wereng dengan memanfaatkan tenaga surya dapat diambil kesimpulan bahwa :

- 1 Piranti penangkap hama wereng ini digunakan untuk menangkap sekaligus membasmi hama wereng khususnya dan serangga tanaman padi umumnya yang dipasang di wilayah lahan pertanian/lahan persawahan
- 2 Piranti penangkap hama wereng ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi terbarukan untuk *supply* piranti
- 3 Piranti penangkap hama wereng ini dalam proses pengisian baterai yang menggunakan baterai 12 V/6 Ah dengan panel surya 20 WP dapat mengisi penuh selama \pm 8 jam 21 menit 36 detik
- 4 Piranti penangkap hama wereng ini dapat beroperasi selama \pm 15 jam yang beroperasi pada malam hari saja
- 5 Piranti penangkap hama wereng ini dapat menangkap sekitar 40-56 ekor hama wereng dan bisa lebih apabila musim penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

Atallah Ahmed M, Almoataz Y, Abdelaziz, and Raihan S, Jumaah. 2014. *Implementation of perturb and observe MPPT of PV System with direct control method using buck boost converters*. Ain Shams University (Cairo) : Emerging Trends in Electrical, Electronics & Instrumentation Engineering An International Journal (EEIEJ),

Baehaki-S.E. dan I Made Jana Mejaya. 2014. *Wereng Coklat Sebagai Hama Global Bernilai Ekonomi Tinggi dan Strategi Pengendaliannya*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. (<http://www.ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/ippan/article/view/2542/2182.pdf> diunduh pada 12/03/2018 pukul 10:02 WIB).

Catinding, J.L.A dkk. 2009. *Situation of planthoppers in Asia*. Los Baños (Philippines) : International Rice Research Institute.

Gunawan, Claudya Siktiani Eva dkk. 2015. *Kelimpahan Populasi Wereng Batang Coklat Nilaparvata lugens Stal. (Homoptera : Delphacidae) dan Laba-laba pada Budidaya Tanaman Padi dengan Penerapan Pengendalian Hama Terpadu dan Konvensional*.

Kaushik K.S dkk. 2017. *Automatic Brightness Adjustment of Streetlights based on the Presence of Vehicles*. India : International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering

WHO-UNEP. 2006. *Sound Management of Pesticides and Diagnosis and Treatment of Pesticide Poisoning*.